



JP7-12217A

Best Available Copy

[0008]

When the thermostat suffers considerable degradation or a breakdown, the thermostat does not adjust the cooling water temperature properly; therefore, the cooling water temperature fluctuates largely.

[0023]

A warm up completion flag F1 is a flag, which is set to 1 when the cooling water temperature THW becomes higher than a predetermined reference cooling water temperature  $\alpha$  (e.g. 60°C), after an engine is started, that is when the warming up of the engine is completed. A thermostat abnormality flag F2 is a flag, which is set to 1 when the thermostat 12 is determined to be suffering degradation more severely than a predetermined degree or to be out of order.

[0027]

Here, when  $F1 = 1$  is determined at the above step #3, which means "YES" in the flow diagram, the thermostat abnormality flag F2 is determined at step #8 whether it is set to 1 or not. In the case of  $F2 \neq 1$  ( $F2 = 0$ ) here, or "NO", the thermostat abnormality flag F2 is determined at step #9 whether it is set to 1 or not because the thermostat has not been determined as abnormal at the moment of, at least, the previous detection. Note that abnormality of the thermostat 12 means the conditions where the thermostat

suffers considerable degradation or a breakdown. In the following sentences, abnormality of the thermostat is explained by the example where the thermostat suffers considerable degradation only, because the thermostat suffers considerable degradation more often than a breakdown. Specifically, it is determined whether the cooling water temperature decrease  $\Delta THW$  is higher than a predetermined reference cooling water temperature decrease  $\beta$ . Here, the cooling water temperature decrease  $\Delta THW$  is a value,  $THW1-THW2$ , which is gained by subtracting a present detected cooling water temperature  $THW2$  from a previous detected cooling water temperature  $THW1$  (shown in FIG.4). Therefore,  $\Delta THW$  (e.g. 10 sec.) means the cooling water temperature decrease per an elapsed time, which one execution of the control routine takes, or practically means the rate of decrease of the cooling water temperature  $THW$ .

[0029]

Therefore, from  $t1$  to  $t2$ , the cooling water temperature decrease  $d1$  is considerably low, if the thermostat 12 is under normal operating conditions. However, the cooling water temperature decrease  $d2$  becomes considerably high, if the thermostat suffers degradation substantially. Thus, the degree of thermostat degradation is detected from the cooling water temperature decrease  $\Delta THW$ .

[0035]

The thermostat 12 abnormality may alternatively be determined by

checking whether the cooling water temperature THW is lower than or equal to a predetermined limit temperature  $\gamma$ , which is lower than the reference cooling water temperature  $\alpha$ , instead of checking the cooling water temperature decrease  $\Delta THW$ . In this case, in the flow diagram shown in FIG.3, verification in step #9 may be altered as follows; "whether the cooling water temperature THW is lower or equal to  $\gamma$ " ( $THW \leq \gamma$ ).

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the control unit of the automatic transmission of the car with which the tense means between the colds which controls at the time between [ predetermined ] the colds when the circulating water temperature detected by cooling water temperature detection means to detect an engine circulating water temperature, and this cooling water temperature detection means is below predetermined criteria cooling water temperature is established It is the control unit of the automatic transmission characterized by establishing a tense regulation means between the colds to regulate control at the time between the colds by the tense means between the colds after the circulating water temperature detected by the after [ engine start up ] cooling water temperature detection means exceeds the above-mentioned criteria cooling water temperature.

[Claim 2] It is the control device of the automatic transmission characterized by stopping control unconditionally at the time between the colds until an engine is suspended after the circulating water temperature after engine start up exceeds [ the tense regulation means between the colds ] the above-mentioned criteria cooling water temperature in the control device of the automatic transmission indicated by claim 1.

[Claim 3] An amount operation means of circulating-water-temperature lowering to calculate the amount of circulating-water-temperature lowering in the control unit of the automatic transmission indicated by claim 1 based on the circulating water temperature detected by the cooling water temperature detection means is established. The control unit of the automatic transmission characterized by stopping control at the time between the colds when the amount of circulating-water-temperature lowering which the tense regulation means between the colds calculates with the amount operation means of circulating-water-temperature lowering after the circulating water temperature after engine start up exceeds the above-mentioned criteria cooling water temperature is beyond a predetermined value.

[Claim 4] The control unit of the automatic transmission characterized by including lock-up prohibition of a change gear, and prohibition of operation in the high-speed predetermined stage of a change gear in control at the time between the colds by the tense means between the colds in the control unit of the automatic transmission indicated by any one of claim 1 - the claims 3.

[Claim 5] The control device of the automatic transmission characterized by including engine fuel loading in control in the control device of the automatic transmission indicated by any one of claim 1 - the claims 4 at the time between the colds by the tense means between the colds.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the control unit of an automatic transmission.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, by automobile equipped with the automatic transmission, an engine output torque changes gears with a torque converter, changes gears [ after this ] according to a gear ratio by the transmission-gear device further, and is outputted to a driving wheel side. Here, a torque converter and a transmission-gear device are usually operated by the hydraulic oil or actuation oil pressure supplied from an oil pressure device. In addition, on the relation which torque is delivered through hydraulic oil in a torque converter, since comparatively big power loss arises by the viscous drag of hydraulic oil, the lock-up clutch to which the lock-up of an input member and the output member is carried out by the predetermined operating range to a torque converter is prepared.

[0003] By the way, in the automobile equipped with such an automatic transmission, since the viscosity of hydraulic oil or a lubricating oil is high at the time between the colds when an engine is in a cold machine condition namely, it originates in this and various nonconformities arise. So, at the time between the colds, control is performed at the time between the control for preventing generating of this nonconformity, i.e., the cold. For example, since actuation of various hydraulic equipment becomes blunt in the oil pressure device of an automatic transmission at the time between the colds, the responsibility at the time of gear change of an automatic transmission worsens. Then, in order to raise responsibility at the time between the colds, control is usually performed at the time between the colds of raising the line pressure of an oil pressure device (for example, refer to JP,62-63248,A).

[0004] Moreover, since the lubricity of an engine system worsens at the time between the colds and the flammability of gaseous mixture becomes unstable, fluctuation of an engine output torque becomes large. And since performance traverse (transit feeling) will worsen if a transmission-gear device is set as a high-speed stage (for example, 4th speed) when torque fluctuation is large in this way, at the time between the colds, a gear change map is changed and control is usually performed at the time between the colds of controlling or forbidding a shift in this high-speed stage.

[0005] Furthermore, if the lock-up of the torque converter is carried out at the time between the colds, engine torque fluctuation will be directly transmitted to a transmission-gear device, and performance traverse will worsen. Then, at the time between the colds, control is usually performed at the time between the colds of forbidding the lock-up of a torque converter. In addition, in an engine side, the quantity of a fuel is increased at the time between the colds (it is rich-ization about an air-fuel ratio), and the flammability of gaseous mixture is usually raised, and while controlling torque fluctuation, control is performed at the time between the colds of preventing generating of an engine failure.

[0006] And whether in control, whether it being at the time between the colds and an engine are in a cold machine condition detects an engine circulating water temperature with a coolant temperature sensor, and he is trying to judge by whether this circulating water temperature is

below predetermined criteria cooling water temperature (for example, 60 degrees C) such at the time between [ of the former ] the colds.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, generally in an engine cooling system, a circulating water temperature is held with a wax type thermostat at optimal temperature (criteria cooling water temperature elevated temperature side). That is, the cooling-water bypass path which bypasses the radiator which cools cooling water, and this radiator in this cooling system is prepared, and a thermostat makes [ many ] the rate of the cooling water which flows into a radiator, when a circulating water temperature is higher than optimal temperature, it makes [ many ] the rate of the cooling water (a radiator is bypassed) which flows into a cooling water bypass path when lower than another side optimal temperature, and holds a circulating water temperature to optimal temperature.

[0008] However, when whenever [ this thermostat's degradation ] becomes large or it breaks down, accommodation of a circulating water temperature with this thermostat does not die well, but it comes to change a circulating water temperature sharply. And if a circulating water temperature is changed sharply in this way, a circulating water temperature often becomes below the above-mentioned criteria cooling water temperature, and although an engine is in perfect standby for this reason, control will be frequently performed at the time between the colds. Therefore, since a shift in a high-speed predetermined stage (for example, 4th speed) is forbidden in this case or a lock-up is forbidden, there is a problem that fuel consumption nature worsens. In addition, since a down shift is suddenly carried out to a low-speed stage, a shock arises, when having already run in the high-speed stage, and a lock-up is canceled suddenly and a shock arises when the lock-up has already been carried out, there is a problem of giving an operator sense of incongruity. Furthermore, there is a problem that fuel consumption nature worsens by loading (rich-izing of an air-fuel ratio) of an unnecessary fuel.

[0009] This invention aims at offering the control unit of the automatic transmission which can prevent that control is performed at the unnecessary time between the colds, and can raise performance traverse and fuel consumption nature, when it is made in order to solve the above-mentioned conventional trouble, and a thermostat deteriorated or breaks down.

[0010]

[Means for Solving the Problem] Since the above-mentioned object is attained, as the configuration is shown in drawing 1, the 1st invention In the control unit of the automatic transmission of the car with which the tense means C between the colds which controls at the time between [ predetermined ] the colds when the circulating water temperature detected by the cooling water temperature detection means B and this cooling water temperature detection means B of detecting the circulating water temperature of Engine A is below predetermined criteria cooling water temperature is established After the circulating water temperature detected by the after [ engine start up ] cooling water temperature detection means B exceeds the above-mentioned criteria cooling water temperature, the control unit of the automatic transmission characterized by establishing a tense regulation means D between the colds to regulate control at the time between the colds by the tense means C between the colds is offered.

[0011] The control device of the automatic transmission characterized by stopping control unconditionally at the time between the colds until Engine A is suspended after the circulating water temperature after engine start up exceeds [ the tense regulation means D between the colds ] the above-mentioned criteria cooling water temperature in the control device of the automatic transmission which the 2nd invention requires for the 1st invention is offered.

[0012] In the control unit of the automatic transmission which the 3rd invention requires for the 1st invention An amount operation means E of circulating-water-temperature lowering to calculate the amount of circulating-water-temperature lowering based on the circulating water temperature detected by the cooling water temperature detection means B is established. After the circulating water temperature after engine start up exceeds [ the tense regulation means D between the colds ] the above-mentioned criteria cooling water temperature, When the amount of circulating-water-temperature lowering calculated with the amount operation means E of

circulating-water-temperature lowering is beyond a predetermined value, the control unit of the automatic transmission characterized by stopping control at the time between the colds is offered.

[0013] The 4th invention offers the control unit of the automatic transmission characterized by including lock-up prohibition of a change gear F, and prohibition of operation in the high-speed predetermined stage of a change gear F in control at the time between the colds by the tense means C between the colds in the control unit of the automatic transmission concerning any one of the 1st - the 3rd invention.

[0014] The 5th invention offers the control device of the automatic transmission characterized by including fuel loading of Engine A in control at the time between the colds by the tense means C between the colds in the control device of the automatic transmission concerning any one of the 1st - the 4th invention.

[0015]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained concretely. As shown in drawing 2, the power train P for automobiles changes gears with the automatic transmission 4 equipped with the torque converter 2 and the transmission-gear device 3, and outputs the output torque of an engine 1 to the change gear output shaft 5.

[0016] In detail, although the torque converter 2 is not illustrated, it is equipped with the output shaft of an engine 1, the pump which rotates in one, the input shaft of the transmission-gear device 3 and the turbine rotated in one, and the stator fixed to a change gear case through an one-way clutch, and changes gears the output torque of an engine 1 with the change gear ratio according to the number difference of revolutions between a pump and a turbine. And in a predetermined operating range, the lock-up device to which a pump and a turbine are made to link directly and the lock-up of the torque converter 2 is carried out is established. In addition, a lock-up device is controlled by the oil pressure device according to the signal from the change gear control unit 16 explained later.

[0017] Although the transmission-gear device 3 is not illustrated in detail, it is the ordinary planetary-gear system equipped with various gears, such as a sun gear, a ring wheel, a pinion gear, and a carrier, and various friction conclusion elements, such as a clutch and a brake, and is equipped with the gear ratio of four steps (1st speed - 4th speed) of advance, and one step of retreat. In addition, the change of the gear ratio of the transmission-gear device 3 is performed by the oil pressure device according to the signal from the change gear control unit 16.

[0018] The engine water jacket 6 which lets the cooling water for cooling this engine 1 pass is formed in the engine 1. Here, the cooling water in an engine water jacket 6 is fundamentally sent to a radiator 8 through the cooling water blowdown path 7, and after being cooled here, it is returned to an engine water jacket 6 through the cooling water return path 9. Circulation of such cooling water is performed by Water pump 10 interposed in the cooling water return path 9. In addition, the radiator fan 11 is formed in the radiator 8.

[0019] And the cooling water bypass path 13 which a radiator 8 is bypassed [ path ] and makes the cooling water in the cooling water blowdown path 7 flow into the cooling water return path 9 is formed. Here, the wax type thermostat 12 is prepared for the connection of the cooling water blowdown path 7 and the cooling water bypass path 13. Although this thermostat 12 is not illustrated in detail, by the thermal expansion of the wax corresponding to a circulating water temperature, when a circulating water temperature is higher than optimal temperature (higher than criteria cooling water temperature), it makes [ many ] the rate of the cooling water which flows into a radiator 8, it makes [ many ] the rate of the cooling water (a radiator 8 is bypassed) which flows into the cooling water bypass path 13 when lower than another side optimal temperature, and holds a circulating water temperature to optimal temperature.

[0020] In about one engine, the coolant temperature sensor 14 which detects the circulating water temperature in this cooling water blowdown path 7 is formed in the cooling water blowdown path 7, and the output signal of this coolant temperature sensor 14 is inputted into the engine control unit 15. In addition, a coolant temperature sensor 14 is equivalent to the "cooling water temperature detection means" indicated by the claim.

[0021] The engine control unit 15 for controlling an engine 1 equipped with the microcomputer,

respectively and the change gear control unit 16 for controlling an automatic transmission 4 are formed to the power train P. In addition, the assembly which consists of an engine control unit 15 and a change gear control unit 16 is the synthetic control unit including "the tense means between the colds" and "the tense regulation means between the colds" which were indicated by the claim, and the "amount operation means of circulating-water-temperature lowering" of a power train P.

[0022] However, since general control of the power train P by the engine control unit 15 or the change gear control unit 16 is performed by the ordinary technique known well and it is not just going to make it into the summary of the invention in this application, the explanation is omitted, and below, only the control for regulating control according to the flow chart shown in drawing 3 at the time between the colds at the time of the abnormalities in a thermostat concerning the invention in this application is explained.

[0023] If control is started, initialization of control units 15 and 16 will be first performed by step #1, and 0 will be set to the completion flag F1 of warming-up, and the abnormality flag F2 in a thermostat. Here, the completion flag F1 of warming-up is a flag with which 1 is built, when the circulating water temperature THW after engine start up exceeds the predetermined criteria cooling water temperature alpha (for example, 60 degrees C) (i.e., when warming up is completed). Moreover, the abnormality flag F2 in a thermostat is a flag with which 1 is built, when [ at which it was judged with the thermostat 12 having deteriorated more than predetermined extent ] judged with it being out of order at the time.

[0024] Next, the circulating water temperature THW detected by the coolant temperature sensor 14 by step #2 is read. Then, it is compared and judged whether warming up of an engine 1 is already completed whether the completion flag F1 of warming-up is 1 in step #3 and before last time. Here, since warming up is not completed yet in (NO) and last time when judged with it being  $F1 \neq 1$  ( $F1=0$ ), it is compared and judged whether warming up was completed in whether the circulating water temperature THW is over the criteria cooling water temperature alpha by step #4 and this time.

[0025] the case where it is judged with it being  $THW \leq \alpha$  in step #4 — (NO) — since an engine 1 is still in a cold machine condition (i.e., since it is at the time between the colds), control is performed at the time between [ predetermined with step #5 ] the colds. By the engine 1 side, the quantity of a fuel is increased (it increases at the time between the colds), and, specifically, an air-fuel ratio is made rich. While the flammability of gaseous mixture is raised by this and fluctuation of the output torque of an engine 1 is controlled, generating of an engine failure is prevented. On the other hand, in an automatic-transmission 4 side, while the lock-up of a torque converter 2 is forbidden, operation by the 4th speed (the highest speed gear) of the transmission-gear device 3 is forbidden. Performance traverse (transit feeling) is raised by this. Then, it returns to step #2 and control is continued. In addition, the return to step #2 is performed for every (every [ for example, ] 10 seconds) fixed time amount.

[0026] On the other hand, since (YES) and an engine 1 have escaped from the cold machine condition, therefore warming up is completed when judged with it being  $THW > \alpha$  in step #4, 1 is built by step #6 to the completion flag F1 of warming-up. Then, control is suspended by step #7 at the time between the colds. By the engine 1 side, loading is stopped at the time between [ of a fuel ] the colds, and, specifically, both prohibition of a lock-up and prohibition of operation by the 4th speed are canceled at an automatic-transmission 4 side. Then, it returns to step #2 and control is continued.

[0027] By the way, when judged with it being  $F1=1$  in above step #3, it is judged whether the abnormality flag F2 in a thermostat is 1 in (YES) step #8. Here, when judged with it being  $F2 \neq 1$  ( $F2=0$ ), since it does not judge that a thermostat 12 is unusual, it is judged [ (NO) and ] till last time at least whether a thermostat 12 is unusual at step #9. In addition, or the abnormalities of a thermostat 12 are [ whether whenever / degradation / is size or ] out of order, they are, but since whenever [ degradation ] is size actually in many cases, below taking the case of the case where whenever [ degradation ] is size, it explains. Specifically, it is judged whether amount of circulating-water-temperature lowering  $\Delta THW$  is over the predetermined amount beta of criteria circulating-water-temperature lowering. Here, amount of circulating-water-temperature



lowering  $\Delta THW$  is the value 2, i.e.,  $THW1 - THW$ , which lengthened this circulating water temperature  $THW2$  from the last circulating water temperature  $THW1$  (refer to drawing 4). Therefore,  $\Delta THW$  serves as the amount of circulating-water-temperature lowering of per fixed time amount (for example, 10 seconds) required in order to perform this control routine once, and will express the lowering rate of a circulating water temperature  $THW$  substantially. [0028] The thermostat 12 after engine start up is normal to drawing 4, or the change property ( $G1$ ) over the time amount of the circulating water temperature  $THW$  when whenever [degradation] is small, and the change property ( $G2$ ) over the time amount of the circulating water temperature  $THW$  when whenever [degradation] is large are shown in it. In addition, in drawing 4,  $t1$  shows the last time of day, and  $t2$  shows this time of day. Since the sensibility of a thermostat 12 becomes blunt or actuation makes it slow a passage clear from drawing 4 when whenever [degradation] is large, a circulating water temperature  $THW$  cannot be held to optimal temperature, but a circulating water temperature  $THW$  is changed sharply.

[0029] For this reason, in  $t1 - t2$ , although a thermostat 12 is normal or the amount  $d1$  of circulating-water-temperature lowering when whenever [degradation] is small is dramatically small, the amount  $d2$  of circulating-water-temperature lowering when whenever [degradation] is large becomes quite large. Therefore, whenever [thermostat's 12 degradation] can be grasped from amount of circulating-water-temperature lowering  $\Delta THW$ .

[0030] As curvilinear  $G3$  for example, in drawing 5 shows such amount of circulating-water-temperature lowering  $\Delta THW$  of a thermostat 12, the time when whenever [thermostat's 12 degradation] is larger becomes large. So, in this example, as shown in drawing 5,  $\Delta THW = \beta$  is made into the slice level (tolerance) of whenever [thermostat's 12 degradation]. In addition,  $\beta$  in this drawing 5 is the amount  $\beta$  of criteria circulating-water-temperature lowering of step #9.

[0031] Step # Since whenever [(YES) and thermostat's 12 degradation] is size when judged with it being  $\Delta THW > \beta$  by 9, after 1 is built by step #11 to the abnormality flag  $F2$  in a thermostat, control is suspended without relation to a circulating water temperature  $THW$  by step #7 at the time between the colds (prohibition). That is, even when a circulating water temperature  $THW$  becomes below the criteria cooling water temperature  $\alpha$  by poor actuation of a thermostat 12, there is no tense limping gait crack between the colds. Therefore, although an engine 1 is in the completion condition of warming-up, operation by the lock-up and the 4th speed is forbidden, or the nonconformity that loading is performed at the time between [of a fuel] the colds etc. does not arise. For this reason, fuel consumption nature and performance traverse are raised.

[0032] Step # When judged with it being  $\Delta THW \leq \beta$  by 9, (NO) and a thermostat 12 are normal, or when judged with it being judged whether the circulating water temperature  $THW$  is over the criteria cooling water temperature  $\alpha$  by step #10, and being  $THW \leq \alpha$ , since whenever [degradation] is smallness, control is performed by (NO) step #5 at the time between the colds. On the other hand, when judged with it being  $THW > \alpha$  in step #10, control is suspended by (YES) step #7 at the time between the colds. Then, it returns to step #2 and control is continued.

[0033] In addition, since it has already judged that a thermostat 12 is unusual before (YES) and last time when judged with it being  $F2 = 1$  in above step #8, control is suspended by step #7 at the time between the colds (prohibition). Then, it returns to step #2 and control is continued. Thus, since control is forbidden at the time between the colds when a thermostat 12 deteriorated or breaks down, it is prevented that control is frequently performed at the unnecessary time between the colds, and fuel consumption nature and performance traverse are raised.

[0034] In addition, after a circulating water temperature  $THW$  exceeds the criteria cooling water temperature  $\alpha$  after start up of an engine 1 (i.e., after warming up of an engine 1 is completed), it may be made to stop control unconditionally at the time between the colds until an engine 1 is suspended (prohibition). In this case, in the flow chart of drawing 3, after deleting step #8- step #11, when it is judged with it being  $F1 = 1$  in step #3, what is necessary is just made to perform (YES) step #7. If it does in this way, since control logic will be simplified, the capacity of control units 15 and 16 is small, and ends.

[0035] Moreover, the judgment of the abnormalities of a thermostat 12 is not judged by amount of circulating-water-temperature lowering  $\Delta THW$ , but you may make it judge by whether a circulating water temperature THW is below the predetermined critical temperature  $\gamma$  lower than the criteria cooling water temperature  $\alpha$ . In this case, what is necessary is just to change step #9 into "\*\*\*\* (is it  $THW \leq \gamma$ ?) whether a circulating water temperature THW is below  $\gamma$ " in the flow chart of drawing 3. Although the almost same effectiveness as the case of the flow chart of drawing 3 is acquired also in this case, control logic is simplified a little.

[0036]

[Function and Effect of the Invention] According to the 1st invention, after a circulating water temperature exceeds criteria cooling water temperature, control is regulated at the time between the colds by the tense means between the colds. Therefore, since activation of control is regulated at the time between the colds when whenever [ thermostat's degradation ] became large, or a thermostat breaks down and a circulating water temperature becomes below criteria cooling water temperature, activation of control is regulated at the unnecessary time between the colds, and fuel consumption nature and performance traverse are raised.

[0037] According to the 2nd invention, the same operation and effectiveness as the 1st invention are acquired fundamentally. Furthermore, since control is unconditionally stopped at the time between the colds until an engine is suspended after a circulating water temperature exceeds criteria cooling water temperature after engine start up, when whenever [ thermostat's degradation ] became large, or a thermostat breaks down and a circulating water temperature becomes below criteria cooling water temperature, control is not performed at the time between the colds. For this reason, activation of control is prevented at the unnecessary time between the colds, and fuel consumption nature and performance traverse are raised further.

[0038] According to the 3rd invention, the same operation and effectiveness as the 1st invention are acquired fundamentally. Furthermore, when the amount of circulating-water-temperature lowering is beyond a predetermined value after a circulating water temperature exceeds criteria cooling water temperature after engine start up (i.e., when a thermostat is unusual), control is stopped at the time between the colds. Therefore, only when whenever [ thermostat's degradation ] becomes large, or a thermostat breaks down and a circulating water temperature falls, control is forbidden at the time between the colds. Therefore, only activation of control is prevented at the unnecessary time between the colds, and fuel consumption nature and performance traverse are raised further.

[0039] According to the 4th invention, the same operation and effectiveness as any one of the 1st - the 3rd invention are acquired fundamentally. Furthermore, at the time between the colds, since lock-up prohibition and prohibition of operation in a high-speed predetermined stage are included, when whenever [ thermostat's degradation ] becomes large, or a thermostat breaks down for control and a circulating water temperature falls to it, prohibition of a lock-up or prohibition of operation in a high-speed stage is canceled by it, and performance traverse and fuel consumption nature are raised to it.

[0040] According to the 5th invention, the same operation and effectiveness as any one of the 1st - the 4th invention are acquired fundamentally. Furthermore, at the time between the colds, since engine fuel loading is included, when whenever [ thermostat's degradation ] becomes large, or a thermostat breaks down for control and a circulating water temperature falls to it, loading is canceled by it at the time between [ of a fuel ] the colds, and fuel consumption nature is further raised to it.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the 1st - the 5th invention corresponding to claim 1 - claim 5.

[Drawing 2] It is the mimetic diagram of a power train showing the example of this invention.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the control approach of the control for regulating control at the time between the colds.

[Drawing 4] It is drawing showing the change property over the time amount of a circulating water temperature.

[Drawing 5] It is drawing showing the property over whenever [ thermostat degradation / of the amount of circulating-water-temperature lowering ].

[Description of Notations]

P — Power train

1 — Engine

2 — Torque converter

3 — Transmission-gear device

4 — Automatic transmission

12 — Thermostat

14 — Coolant temperature sensor

15 — Engine control unit

16 — Change gear control unit

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-12217

(43)公開日 平成7年(1995)1月17日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 H 61/12

61/16

// F 1 6 H 59:78

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9240-3 J

9328-3 J

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-158624

(22)出願日 平成5年(1993)6月29日

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 栗山 実

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

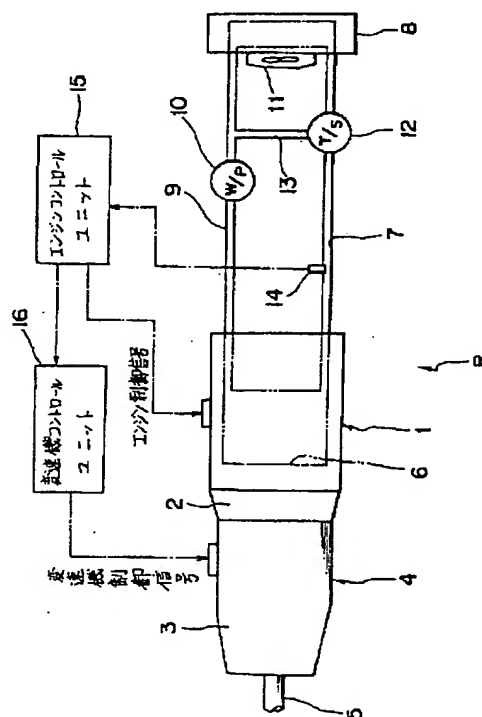
(74)代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54)【発明の名称】 自動変速機の制御装置

(57)【要約】

【目的】 サーモスタットが劣化あるいは故障した場合に、不必要な冷間時制御が行われるのを防止して走行性と燃費性とを高めることができる自動変速機の制御装置を提供する。

【構成】 エンジン1と自動変速機4とからなるパワートレインPにおいては、サーモスタット12の劣化度が、一定時間内における冷却水温度低下量に基づいて把握され、サーモスタット12の劣化度が所定の程度を超えているときには、トルクコンバータ2のロックアップ禁止と、変速歯車機構3の4速での運転の禁止と、燃料の冷間時増量とを含む冷間時制御が禁止される。これによって、サーモスタット12の劣化度が大きい場合には、冷却水温度が低下しても不必要な冷間時制御が行われず、走行性と燃費性とが高められる。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 エンジンの冷却水温度を検出する冷却水温検出手段と、該冷却水温検出手段によって検出される冷却水温度が所定の基準冷却水温以下であるときには所定の冷間時制御を行う冷間時制御手段とが設けられている車両の自動変速機の制御装置において、エンジン始動後冷却水温検出手段によって検出される冷却水温度が上記基準冷却水温を超えた後は、冷間時制御手段による冷間時制御を規制する冷間時制御規制手段が設けられていることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【請求項２】 請求項１に記載された自動変速機の制御装置において、冷間時制御規制手段が、エンジン始動後冷却水温度が上記基準冷却水温を超えた後は、エンジンが停止されるまで冷間時制御を無条件に停止させるようになっていることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【請求項３】 請求項１に記載された自動変速機の制御装置において、冷却水温検出手段によって検出される冷却水温度に基づいて冷却水温度低下量を演算する冷却水温度低下量演算手段が設けられ、冷間時制御規制手段が、エンジン始動後冷却水温度が上記基準冷却水温を超えた後、冷却水温度低下量演算手段によって演算される冷却水温度低下量が所定値以上であるときには冷間時制御を停止させるようになっていることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【請求項４】 請求項１～請求項３のいずれか１つに記載された自動変速機の制御装置において、冷間時制御手段による冷間時制御に、変速機のロックアップ禁止と、変速機の所定の高速段での運転の禁止とが含まれていることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【請求項５】 請求項１～請求項４のいずれか１つに記載された自動変速機の制御装置において、冷間時制御手段による冷間時制御に、エンジンの燃料増量が含まれていることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動変速機の制御装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】 一般に、自動変速機を備えた自動車では、エンジンの出力トルクがトルクコンバータで変速され、この後さらに変速歯車機構で変速段に応じて変速されて駆動輪側に出力されるようになっている。ここで、トルクコンバータ及び変速歯車機構は、普通、油圧機構から供給される作動油ないしは作動油圧によって動作させられるようになっている。なお、トルクコンバータでは作動油を介してトルクが伝達される関係上、作動油の

粘性抵抗によって比較的大きな動力損失が生じるので、トルクコンバータに対しては所定の運転領域で入力部材と出力部材とをロックアップさせるロックアップクラッチが設けられる。

【０００３】ところで、このような自動変速機を備えた自動車において、エンジンが冷機状態にあるときすなわち冷間時には作動油ないしは潤滑油の粘度が高いため、これに起因して種々の不具合が生じる。そこで、冷間時にはかかる不具合の発生を防止するための制御すなわち冷間時制御が行われる。例えば、自動変速機の油圧機構においては冷間時には各種油圧機器の動作がにぶくなるので、自動変速機の変速時の応答性が悪くなる。そこで、通常、冷間時には応答性を高めるために油圧機構のライン圧を高めるといった冷間時制御が行われる（例えば、特開昭６２－６３２４８号公報参照）。

【０００４】また、冷間時にはエンジン系の潤滑性が悪くなりかつ混合気の燃焼性が不安定となるので、エンジンの出力トルクの変動が大きくなる。そして、このようにトルク変動が大きいときに変速歯車機構を高速段（例えば、４速）に設定すると走行性（走行フィーリング）が悪くなるので、通常、冷間時には変速マップを変更するなどして、かかる高速段へのシフトを抑制あるいは禁止するといった冷間時制御が行われる。

【０００５】さらに、冷間時にトルクコンバータをロックアップすると、エンジンのトルク変動が直接的に変速歯車機構に伝達され、走行性が悪くなる。そこで、通常、冷間時にはトルクコンバータのロックアップを禁止するといった冷間時制御が行われる。なお、エンジン側では、通常、冷間時には燃料を増量（空燃比をリッチ化）するなどして混合気の燃焼性を高め、トルク変動を抑制するとともにエンストの発生を防止するといった冷間時制御が行われる。

【０００６】そして、このような従来の冷間時制御においては、冷間時であるか否か、すなわちエンジンが冷機状態にあるか否かは、水温センサでエンジンの冷却水温度を検出し、該冷却水温度が所定の基準冷却水温（例えば、６０℃）以下であるか否かで判定するようにしている。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】ところで、一般にエンジンの冷却系統においては、冷却水温度はワックスタイプのサーモスタットによって適温（基準冷却水温よりは高温側）に保持されるようになっている。すなわち、かかる冷却系統においては、冷却水を冷却するラジエータと該ラジエータをバイパスする冷却水バイパス通路とが設けられ、サーモスタットは、冷却水温度が適温よりも高いときにはラジエータに流入する冷却水の割合を多くし、他方適温よりも低いときには冷却水バイパス通路に流入する（ラジエータをバイパスする）冷却水の割合を多くして冷却水温度を適温に保持するようになっている。

【0008】しかしながら、かかるサーモスタットの劣化が大きくなりあるいは故障したときには、該サーモスタットによる冷却水温度の調節がうまくゆかず、冷却水温度が大きく変動するようになる。そして、このように冷却水温度が大きく変動すると、冷却水温度がしばしば上記の基準冷却水温以下となり、このためエンジンが完全な暖機状態にあるのにもかかわらず頻繁に冷間時制御が実行されてしまうことになる。したがって、この場合所定の高速段(例えば、4速)へのシフトが禁止され、あるいはロックアップが禁止されるので燃費性が悪くなるといった問題がある。なお、すでに高速段で走行していた場合は突然低速段にシフトダウンされてショックが生じ、またすでにロックアップされていた場合は突然ロックアップが解除されてショックが生じるので、運転者に違和感を与えるといった問題がある。さらに、不必要な燃料の増量(空燃比のリッチ化)によって燃費性が悪くなるといった問題がある。

【0009】本発明は、上記従来の問題点を解決するためになされたものであって、サーモスタットが劣化あるいは故障した場合に、不必要な冷間時制御が行われるのを防止して走行性と燃費性をとを高めることができる自動変速機の制御装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達するため、図1にその構成を示すように、第1の発明は、エンジンAの冷却水温度を検出する冷却水温検出手段Bと、該冷却水温検出手段Bによって検出される冷却水温度が所定の基準冷却水温以下であるときには所定の冷間時制御を行う冷間時制御手段Cとが設けられている車両の自動変速機の制御装置において、エンジン始動後冷却水温検出手段Bによって検出される冷却水温度が上記基準冷却水温を超えた後は、冷間時制御手段Cによる冷間時制御を規制する冷間時制御規制手段Dが設けられていることを特徴とする自動変速機の制御装置を提供する。

【0011】第2の発明は、第1の発明にかかる自動変速機の制御装置において、冷間時制御規制手段Dが、エンジン始動後冷却水温度が上記基準冷却水温を超えた後は、エンジンAが停止されるまで冷間時制御を無条件に停止させるようになっていることを特徴とする自動変速機の制御装置を提供する。

【0012】第3の発明は、第1の発明にかかる自動変速機の制御装置において、冷却水温検出手段Bによって検出される冷却水温度に基づいて冷却水温度低下量を演算する冷却水温度低下量演算手段Eが設けられ、冷間時制御規制手段Dが、エンジン始動後冷却水温度が上記基準冷却水温を超えた後、冷却水温度低下量演算手段Eによって演算される冷却水温度低下量が所定値以上であるときには冷間時制御を停止させるようになっていることを特徴とする自動変速機の制御装置を提供する。

【0013】第4の発明は、第1～第3の発明のいずれ

か1つにかかる自動変速機の制御装置において、冷間時制御手段Cによる冷間時制御に、変速機Fのロックアップ禁止と、変速機Fの所定の高速段での運転の禁止とが含まれていることを特徴とする自動変速機の制御装置を提供する。

【0014】第5の発明は、第1～第4の発明のいずれか1つにかかる自動変速機の制御装置において、冷間時制御手段Cによる冷間時制御に、エンジンAの燃料増量が含まれていることを特徴とする自動変速機の制御装置を提供する。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を具体的に説明する。図2に示すように、自動車用のパワートレインPは、エンジン1の出力トルクを、トルクコンバータ2と変速歯車機構3とを備えた自動変速機4で変速して変速機出力軸5に出力するようになっている。

【0016】トルクコンバータ2は、詳しくは図示していないが、エンジン1の出力軸と一体的に回転するポンプと、変速歯車機構3の入力軸と一体的に回転するタービンと、ワンウェイクラッチを介して変速機ケースに固定されるステータとを備えていて、ポンプとタービンとの間の回転数差に応じた変速比でエンジン1の出力トルクを変速するようになっている。そして、所定の運転領域ではポンプとタービンとを直結させてトルクコンバータ2をロックアップさせるロックアップ機構が設けられている。なお、ロックアップ機構は、後で説明する変速機コントロールユニット16からの信号に従って、油圧機構によって制御されるようになっている。

【0017】変速歯車機構3は、詳しくは図示していないが、サンギヤ、リングギヤ、ピニオンギヤ、キャリア等の各種ギヤと、クラッチ、ブレーキ等の各種摩擦締結要素とを備えた普通のプラネタリギヤシステムであって、前進4段(1速～4速)、後退1段の変速段を備えている。なお、変速歯車機構3の変速段の切り替えは、変速機コントロールユニット16からの信号に従って、油圧機構によって行われるようになっている。

【0018】エンジン1には、該エンジン1を冷却するための冷却水を通すウォータジャケット6が設けられている。ここで、ウォータジャケット6内の冷却水は、基本的には冷却水排出通路7を通してラジエータ8に送られ、ここで冷却された後冷却水戻り通路9を通してウォータジャケット6に戻されるようになっている。このような冷却水の循環は、冷却水戻り通路9に介設されたウォータポンプ10によって行われるようになっている。なお、ラジエータ8には、ラジエータファン11が設けられている。

【0019】そして、冷却水排出通路7内の冷却水をラジエータ8をバイパスして冷却水戻り通路9に流入させる冷却水バイパス通路13が設けられている。ここで、冷却水排出通路7と冷却水バイパス通路13との接続部

にはワックスタイプのサーモスタット12が設けられている。このサーモスタット12は、詳しくは図示していないが、冷却水温度に対応するワックスの熱膨張により、冷却水温度が適温(基準冷却水温よりも高い)よりも高いときにはラジエータ8に流入する冷却水の割合を多くし、他方適温よりも低いときには冷却水バイパス通路13に流入する(ラジエータ8をバイパスする)冷却水の割合を多くして冷却水温度を適温に保持するようになっている。

【0020】エンジン1近傍において冷却水排出通路7には、該冷却水排出通路7内の冷却水温度を検出する水温センサ14が設けられ、この水温センサ14の出力信号はエンジンコントロールユニット15に入力されるようになっている。なお、水温センサ14は、特許請求の範囲に記載された「冷却水温検出手段」に相当する。

【0021】パワートレインPに対して、夫々マイクロコンピュータを備えた、エンジン1を制御するためのエンジンコントロールユニット15と、自動変速機4を制御するための変速機コントロールユニット16とが設けられている。なお、エンジンコントロールユニット15と変速機コントロールユニット16とからなる組立体は、特許請求の範囲に記載された「冷間時制御手段」と「冷間時制御規制手段」と「冷却水温度低下量演算手段」とを含む、パワートレインPの総合的な制御装置である。

【0022】しかしながら、エンジンコントロールユニット15あるいは変速機コントロールユニット16によるパワートレインPの一般的な制御は、よく知られた普通の手法で行われ、また本願発明の要旨とするところでもないものでその説明を省略し、以下では図3に示すフローチャートに従って、本願発明にかかる、サーモスタット異常時に冷間時制御を規制するための制御についてのみ説明する。

【0023】制御が開始されると、まずステップ#1でコントロールユニット15、16の初期化が行われ、暖機完了フラグF<sub>1</sub>とサーモスタット異常フラグF<sub>2</sub>とに0がセットされる。ここで、暖機完了フラグF<sub>1</sub>は、エンジン始動後冷却水温度T<sub>HW</sub>が所定の基準冷却水温 $\alpha$ (例えば、60℃)を超えたとき、すなわち暖機が完了したときに1がたてられるフラグである。また、サーモスタット異常フラグF<sub>2</sub>は、サーモスタット12が所定の程度以上に劣化していると判定されたとき、あるいは故障していると判定されたときに1がたてられるフラグである。

【0024】次に、ステップ#2で水温センサ14によって検出された冷却水温度T<sub>HW</sub>が読み込まれる。続いて、ステップ#3で暖機完了フラグF<sub>1</sub>が1であるか否か、すなわち前回以前にすでにエンジン1の暖機が完了しているか否かが比較・判定される。ここで、F<sub>1</sub>≠1(F<sub>1</sub>=0)であると判定された場合は(NO)、前回ではまだ暖機が完了していないので、ステップ#4で冷却水

温度T<sub>HW</sub>が基準冷却水温 $\alpha$ を超えているか否か、すなわち今回で暖機が完了したか否かが比較・判定される。

【0025】ステップ#4でT<sub>HW</sub>≤ $\alpha$ であると判定された場合は(NO)、まだエンジン1が冷機状態にあるので、すなわち冷間時であるので、ステップ#5で所定の冷間時制御が実行される。具体的には、エンジン1側では、燃料が増量され(冷間時増量)、空燃比がリッチ化される。これによって、混合気の燃焼性が高められ、エンジン1の出力トルクの変動が抑制されるとともに、エンストの発生が防止される。他方、自動変速機4側では、トルクコンバータ2のロックアップが禁止されるとともに、変速歯車機構3の4速(最高速段)での運転が禁止される。これによって、走行性(走行フィーリング)が高められる。この後、ステップ#2に復帰して制御が続行される。なお、ステップ#2への復帰は一定時間毎(例えば10秒毎)に行われる。

【0026】他方、ステップ#4でT<sub>HW</sub>> $\alpha$ であると判定された場合は(YES)、エンジン1が冷機状態から脱しており、したがって暖機が完了しているので、ステップ#6で暖機完了フラグF<sub>1</sub>に1がたてられる。続いてステップ#7で冷間時制御が停止される。具体的には、エンジン1側では燃料の冷間時増量が停止され、自動変速機4側ではロックアップの禁止と4速での運転の禁止とがともに解除される。この後、ステップ#2に復帰して制御が続行される。

【0027】ところで、前記のステップ#3でF<sub>1</sub>=1であると判定された場合は(YES)、ステップ#8でサーモスタット異常フラグF<sub>2</sub>が1であるか否かが判定される。ここで、F<sub>2</sub>≠1(F<sub>2</sub>=0)であると判定された場合は(NO)、少なくとも前回まではサーモスタット12が異常であるとは判定されていないので、ステップ#9でサーモスタット12が異常であるか否かが判定される。なお、サーモスタット12の異常とは、劣化度が大であるか、又は故障しているかであるが、実際には劣化度が大である場合が多いので、以下では劣化度が大である場合を例にとって説明する。具体的には、冷却水温度低下量 $\Delta T_{HW}$ が所定の基準冷却水温度低下量 $\beta$ を超えているか否かが判定される。ここで、冷却水温度低下量 $\Delta T_{HW}$ は、前回の冷却水温度T<sub>HW<sub>1</sub></sub>から今回の冷却水温度T<sub>HW<sub>2</sub></sub>を引いた値すなわちT<sub>HW<sub>1</sub></sub>-T<sub>HW<sub>2</sub></sub>である(図4参照)。したがって、 $\Delta T_{HW}$ は、該制御ルーチンを1回実行するために要する一定の時間(例えば、10秒)あたりの冷却水温度低下量となり、実質的には冷却水温度T<sub>HW</sub>の低下速度をあらわすことになる。

【0028】図4に、エンジン始動後における、サーモスタット12が正常であるか又は劣化度が小さい場合の冷却水温度T<sub>HW</sub>の時間に対する変化特性(G<sub>1</sub>)と、劣化度が大きい場合の冷却水温度T<sub>HW</sub>の時間に対する変化特性(G<sub>2</sub>)とを示す。なお、図4において、t<sub>1</sub>は前回の時刻を示し、t<sub>2</sub>は今回の時刻を示している。図4から



明らかなおと、劣化度が大きい場合は、サーモスタット12の感度がにぶくなり、あるいは動作が緩慢化するので、冷却水温度THWを適温に保持することができず、冷却水温度THWは大きく変動する。

【0029】このため、 $t_1 \sim t_2$ において、サーモスタット12が正常であるか又は劣化度が小さい場合の冷却水温度低下量 $d_1$ は非常に小さいが、劣化度が大きい場合の冷却水温度低下量 $d_2$ はかなり大きくなる。したがって、冷却水温度低下量 $\Delta THW$ からサーモスタット12の劣化度が把握できることになる。

【0030】サーモスタット12のこのような冷却水温度低下量 $\Delta THW$ は、例えば図5中の曲線 $G_3$ で示すように、サーモスタット12の劣化度が大きいときほど大きくなる。そこで、本実施例では、図5に示すように、 $\Delta THW = \beta$ をサーモスタット12の劣化度のスライスレベル(許容限界)としている。なお、この図5中の $\beta$ が、ステップ#9の基準冷却水温度低下量 $\beta$ である。

【0031】ステップ#9で、 $\Delta THW > \beta$ であると判定された場合は(Y E S)、サーモスタット12の劣化度が大きいので、ステップ#11でサーモスタット異常フラグ $F_2$ に1がたてられた後、ステップ#7で冷却水温度THWにかかわらず冷間時制御が停止(禁止)される。すなわち、サーモスタット12の作動不良により、冷却水温度THWが基準冷却水温 $\alpha$ 以下になったときでも冷間時制御は行われぬ。したがって、エンジン1が暖機完了状態にあるのにもかかわらずロックアップ及び4速での運転が禁止されあるいは燃料の冷間時増量が行われるなどといった不具合が生じない。このため、燃費性と走行性が高められる。

【0032】ステップ#9で、 $\Delta THW \leq \beta$ であると判定された場合は(N O)、サーモスタット12は正常であるか又は劣化度が小であるので、ステップ#10で冷却水温度THWが基準冷却水温 $\alpha$ を超えているか否かが判定され、 $THW \leq \alpha$ であると判定された場合は(N O)、ステップ#5で冷間時制御が実行される。他方、ステップ#10で $THW > \alpha$ であると判定された場合は(Y E S)、ステップ#7で冷間時制御が停止される。この後、ステップ#2に復帰して制御が続行される。

【0033】なお、前記のステップ#8で $F_2 = 1$ であると判定された場合は(Y E S)、前回以前にすでにサーモスタット12が異常であると判定されているので、ステップ#7で冷間時制御が停止(禁止)される。この後、ステップ#2に復帰して制御が続行される。このように、サーモスタット12が劣化し又は故障した場合には冷間時制御が禁止されるので、不必要な冷間時制御が頻繁に行われるのが防止され、燃費性及び走行性が高められる。

【0034】なお、エンジン1の始動後において冷却水温度THWが基準冷却水温 $\alpha$ を超えた後、すなわちエンジン1の暖機が完了した後は、エンジン1が停止される

まで冷間時制御を無条件に停止(禁止)させるようにしてもよい。この場合は、図3のフローチャートにおいて、ステップ#8～ステップ#11を削除した上で、ステップ#3で $F_1 = 1$ であると判定された場合に(Y E S)、ステップ#7を実行させるようにすればよい。このようにすれば、制御ロジックが簡素化されるので、コントロールユニット15、16の容量が小さくてすむ。

【0035】また、サーモスタット12の異常の判定を冷却水温度低下量 $\Delta THW$ で判定するのではなく、冷却水温度THWが基準冷却水温 $\alpha$ よりは低い所定の限界温度 $\gamma$ 以下であるか否かで判定するようにしてもよい。この場合は、図3のフローチャートにおいて、ステップ#9を「冷却水温度THWが $\gamma$ 以下であるか( $THW \leq \gamma$ か)」というふうに変えればよい。この場合も、図3のフローチャートの場合とほぼ同様の効果が得られるが、制御ロジックはやや簡素化される。

【0036】

【発明の作用・効果】第1の発明によれば、冷却水温度が基準冷却水温を超えた後は、冷間時制御手段による冷間時制御が規制される。したがって、サーモスタットの劣化度が大きくなりあるいはサーモスタットが故障して冷却水温度が基準冷却水温以下となったときには冷間時制御の実行が規制されるので、不必要な冷間時制御の実行が規制され、燃費性と走行性が高められる。

【0037】第2の発明によれば、基本的には第1の発明と同様の作用・効果が得られる。さらに、エンジン始動後において冷却水温度が基準冷却水温を超えた後は、エンジンが停止されるまで冷間時制御が無条件に停止させられるので、サーモスタットの劣化度が大きくなりあるいはサーモスタットが故障して冷却水温度が基準冷却水温以下となったときには冷間時制御が実行されない。このため、不必要な冷間時制御の実行が防止され、燃費性と走行性が一層高められる。

【0038】第3の発明によれば、基本的には第1の発明と同様の作用・効果が得られる。さらに、エンジン始動後において冷却水温度が基準冷却水温を超えた後、冷却水温度低下量が所定値以上であるとき、すなわちサーモスタットが異常であるときには冷間時制御が停止させられる。したがって、サーモスタットの劣化度が大きくなりあるいはサーモスタットが故障して冷却水温度が低下したときのみ冷間時制御が禁止される。したがって、不必要な冷間時制御の実行のみが防止され、燃費性と走行性がより一層高められる。

【0039】第4の発明によれば、基本的には第1～第3の発明のいずれか1つと同様の作用・効果が得られる。さらに、冷間時制御には、ロックアップ禁止と、所定の高速段での運転の禁止とが含まれているので、サーモスタットの劣化度が大きくなりあるいはサーモスタットが故障して冷却水温度が低下したときにはロックアップの禁止あるいは高速段での運転の禁止が解除され、走



行性と燃費性が高められる。

【0040】第5の発明によれば、基本的には第1～第4の発明のいずれか1つと同様の作用・効果が得られる。さらに、冷間時制御には、エンジンの燃料増量が含まれているので、サーモスタットの劣化度が大きくなりあるいはサーモスタットが故障して冷却水温度が低下したときには燃料の冷間時増量が解除され、燃費性が一層高められる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 請求項1～請求項5に対応する第1～第5の発明の構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の実施例を示す、パワートレインの模式図である。

【図3】 冷間時制御を規制するための制御の制御方法を示すフローチャートである。

【図4】 冷却水温度の時間に対する変化特性を示す図である。

【図5】 冷却水温度低下量のサーモスタット劣化度に対する特性を示す図である。

【符号の説明】

P…パワートレイン

1…エンジン

2…トルクコンバータ

3…変速歯車機構

4…自動変速機

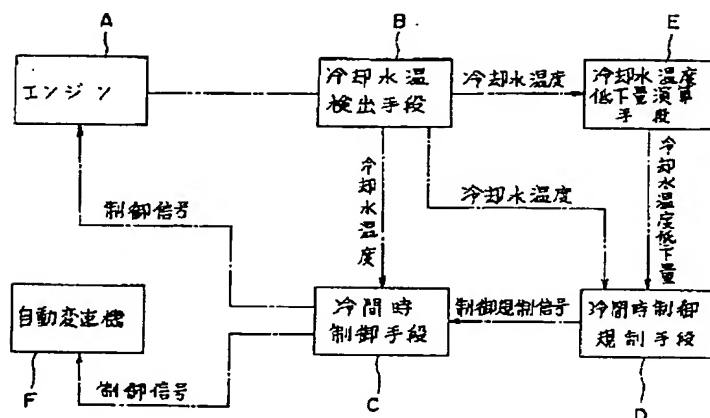
12…サーモスタット

14…水温センサ

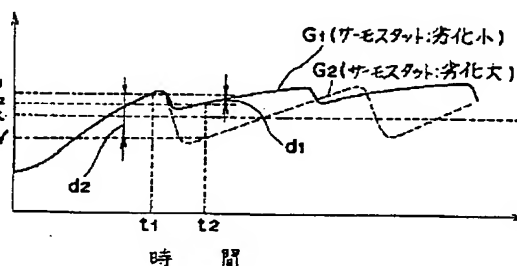
15…エンジンコントロールユニット

16…変速機コントロールユニット

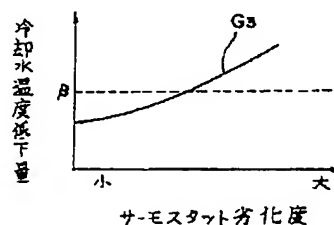
【図1】



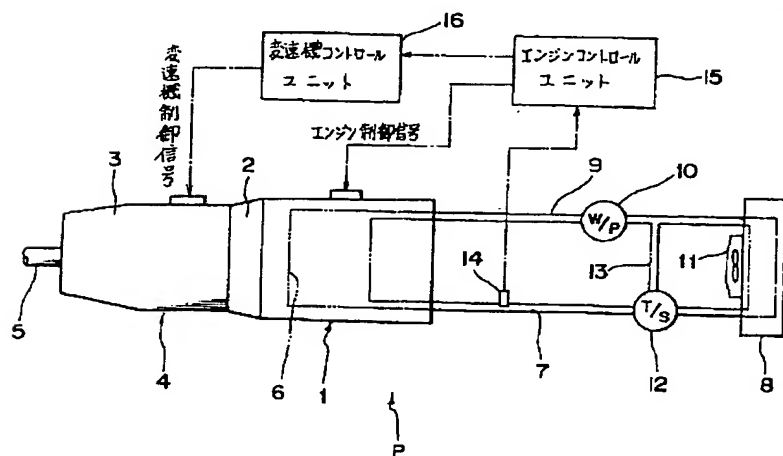
【図4】



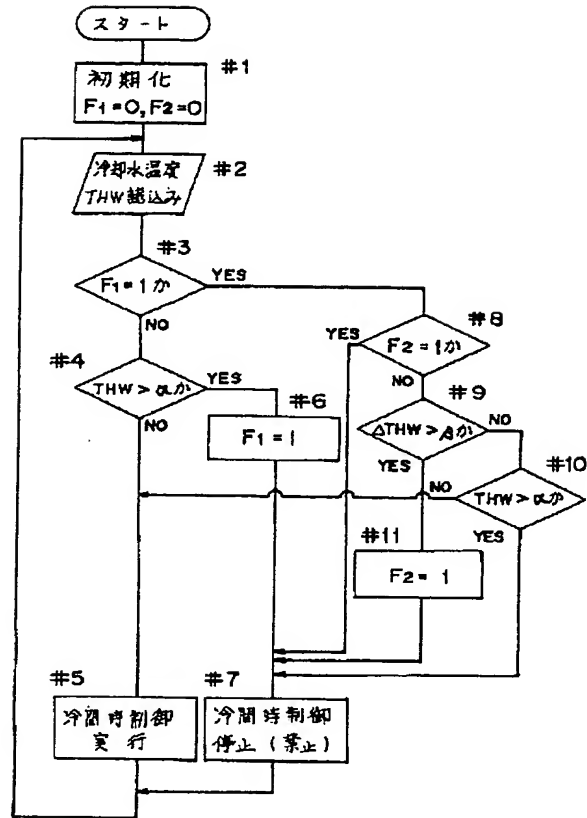
【図5】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**